

**CLIPPEDIMAGE= JP402224884A**  
**PAT-NO: JP402224884A**  
**DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02224884 A**  
**TITLE: LASER BUILD-UP METHOD OF CARBIDE**

**PUBN-DATE: September 6, 1990**

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME**

**IZUHARA, MASAMI**

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME**

**TOSHIBA CORP**

**COUNTRY**

**N/A**

**APPL-NO: JP01043065**

**APPL-DATE: February 27, 1989**

**INT-CL\_(IPC): B23K026/00**

**US-CL-CURRENT: 219/121.64**

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To execute build-up consisting of a coating layer of a carbide having good weatherability and wear resistance without distorting a base metal by mixing nitride forming elements with a powder mixture composed of carbide particles and stainless steel powder, supplying N<SB>2</SB> and irradiating the powder mixture with a laser beam.

**CONSTITUTION:** While a gas 5 for lens protection and gaseous

N<sub>2</sub> 6 as a reactive gas are passed on the surface of the base metal 1 consisting of a stainless steel plate, etc., the powder mixture 2 consisting of the carbide particles and the stainless steel powder is supplied from the other by gaseous N<sub>2</sub> 9. The nitride forming elements, such as Ti, Zr, Hf, and Cr, or the alloys of these elements and Ni are required to be added to the powder mixture 2 in this case. The powder mixture 2 on the base metal 1 is then irradiated with the laser beam 3 to melt the powder mixture 2 and to form the desired coating layer 10 on the base metal 1. The build-up is thus executed.

**COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio**

**DERWENT-ACC-NO: 1990-316504**

**DERWENT-WEEK: 199042**

**COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD**

**TITLE: Laser build=up welding process - involves irradiating powder mixt.**

**contg. carbide, stainless steel and e.g. titanium for abrasion-resistant ductile weld**

**PATENT-ASSIGNEE: TOSHIBA KK[TOKE]**

**PRIORITY-DATA: 1989JP-0043065 (February 27, 1989)**

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>
<b>MAIN-IPC</b>			
<b>JP 02224884 A</b>	<b>September 6, 1990</b>	<b>N/A</b>	<b>000</b>
<b>N/A</b>			

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>
<b>APPL-DATE</b>		
<b>JP02224884A</b>	<b>N/A</b>	<b>1989JP-0043065</b>
<b>February 27, 1989</b>		

**INT-CL\_(IPC): B23K026/00**

**ABSTRACTED-PUB-NO: JP02224884A**

**BASIC-ABSTRACT: The process comprises: supplying a powder mixt. of a carbide particles and a stainless steel powder onto the metal base; and irradiating laser beam on melt to form the welding layer. To the powder**

mixt. are added  
elements such as Ti, Zr, Hf, and Cr which are capable of forming  
nitrides or a  
mixt. thereof with a Ni-alloy. The welding is effected in the  
presence of N<sub>2</sub>  
gas as the assist gas.

Pref. the matrix are Fe-Co-, or Ni-based materials having a  
hardness HRc of 40  
or lower.

**USE/ADVANTAGE** - Provides a hard and abrasion-resistant, yet  
ductile welding,  
which comprises fine-grained nitride grains uniformly formed and  
dispersed  
together with carbide grains in the metallic matrix.

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.0/2

**TITLE-TERMS:**

**LASER BUILD=UP WELD PROCESS IRRADIATE POWDER MIXTURE  
CONTAIN CARBIDE STAINLESS  
STEEL TITANIUM ABRASION RESISTANCE DUCTILE WELD**

**DERWENT-CLASS:** M23 P55

**CPI-CODES:** M23-D05;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers: C1990-136824**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1990-242675**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-224884

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>

B 23 K 26/00

識別記号

3 1 0 B

庁内整理番号

7920-4E

⑬ 公開 平成2年(1990)9月6日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 炭化物のレーザ肉盛り方法

⑯ 特 願 平1-43065

⑰ 出 願 平1(1989)2月27日

⑱ 発 明 者 出 原 正 己 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 猪 股 祥 晃 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

炭化物のレーザ肉盛り方法

## 2. 特許請求の範囲

炭化物粒子とステンレス粉末の混合粉を金属母材上に供給し、この上にレーザ光を照射して前記混合粉を熔融させ、前記金属母材に被覆層を形成する炭化物のレーザ肉盛り方法において、

前記混合粉に、Ti, Zr, Hf, Crなどの窒化物生成元素、または、これらの窒化物生成元素とNiとの合金を混合し、アシストガスとして窒素ガスを供給して前記被覆層を形成させたことを特徴とする炭化物のレーザ肉盛り方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は、レーザ光で金属の表面に炭化物を肉盛りする炭化物のレーザ肉盛り方法に関する。

(従来の技術)

従来から、金属の表面に高硬度の材料を結合す

る方法のなかには、プラズマでセラミックや金属の被覆層をつくる方法や、火焰やレーザ光で硬質金属を肉盛りする方法などがあり、又、金属系結合材(以下、バインダという)にVC炭化物やZrO<sub>2</sub>系の酸化物を混ぜてレーザ光でセラミックの被覆層をつくる方法も試みられている。

このうち、プラズマによる方法は、被覆材の種類が限定されず、酸化物、炭化物、窒化物や金属材料を適宜選択でき、被覆の緻密性、密着性がよく、耐熱・耐摩耗性もよい。

一方、レーザ光による方法は、基材の金属表面も熔融するので、密着性がよく、膜厚も任意にできる。更に表面への照射のため、熔融後急冷し、被覆層の結晶は微細となり、硬度も上がる。

(発明が解決しようとする課題)

ところが、このうちプラズマによる方法は、被覆内に連通した気泡が残り、製品の稼働中に水分が入ると母材表面を腐食させるだけでなく、被覆が剥離するおそれもある。

一方、レーザ光による方法は、急冷で被覆層が

割れるおそれがある（例えば、結合材にステライトやコルモノイなどを使ったとき）。そのため、レーザノズルの移動速度を落して入熱量をあげる方法もとられているが、すると母材が溶けて被覆の硬度が下がるだけでなく、熱変形も増える。そこで、割れの少ないステンレス系のバインダが使われるが高硬度の被覆層は得られず、耐摩耗性の要求に応えられない。

そこで本発明の目的は、母材が歪まず耐熱・耐摩耗性のよい被覆層を得ることのできる炭化物のレーザ肉盛り方法を得ることである。

#### 〔発明の構成〕

##### （課題を解決するための手段）

本発明は、金属母材上に炭化物粒子とステンレス粉末の混合粉を供給し、この上にレーザ光を照射して混合粉を熔融し、金属母材上に被覆層を形成する金属母材への炭化物のレーザ肉盛り方法において、上記混合粉にTi、Zr、Hf、Crなどの窒化物生成元素、またはこれらの窒化物生成元素とNiとの合金粉を混入して、アシストガスとして窒素

ガスを供給して被覆層を形成したことを特徴とする金属母材への炭化物のレーザ肉盛り方法である。

#### （作用）

本発明は、低炭素鋼、ステンレス鋼などの割れにくい合金鋼粉のバインダを使い反応生成しやすい第三元素を添加して窒化物介在物を生成させ、マトリックスの強化を図り被覆層表面の亀裂を抑える。一般に、高Cr系材料のような硬質金属のバインダを使うと、凝固収縮で割れやすく、ことにレーザ光のノズルの速度を上げて入射量を減らすと、被覆層に割れが発生しやすい。反対に、速度を下げると、亀裂は減るが、母材からのマトリックスへの希釈率と熱影響が増えて硬度が落ちるだけでなく、母材が変形し、内部応力も残る。

そこで本発明は、Fe基、Ni基、Co基系で比較的割れにくい材料、すなわち、硬さが少くとも  $HRC \leq 40$  の材料を金属結合材とし、さらに第三元素として反応性ガスと反応しやすい金属を添加することで、マトリックス中に硬質反応生成物（例えばTiN、ZrNなどの窒化物など）を生成させて、マト

リックスを強化する。

#### （実施例）

まずステンレス材へTiC（チタンカーバイド）系材料を肉盛りする例で説明する。

第1図のように、ステンレス（SUS304）鋼板1の表面にレンズ保護用ガス5と反応性ガスとして  $20\text{ g/min}$  の窒素ガス6を流しながら、他方から被覆材料2を自動粉末供給装置8から窒素ガス9で送り、レーザビーム3を照射した。被覆材料2は平均粒径  $50\mu\text{m}$  のTiC粒子を70重量%とステンレス粉30重量%の総和に対し、第三元素として重量比で5%のTi粒を加えた混合粉である。

レーザはCO<sub>2</sub>レーザ（出力5kW CW）、ディフォーカスにより8～10mm径、加工速度は0.2～0.6 mm/minで、被覆層10の厚みは500～600μmとなるように調整して炭化物混合の被覆層10を形成させた。結果を第2図に示す。（a）は加工速度が0.4 mm/minで他は上記条件で行った結果で、被覆層12は健全な状態を示している。又、（b）は、被覆材料中第三元素なしで（a）と同一条件で行った場合

を示す。ステンレス鋼1表面の被覆層13には肉盛り方向（図中矢印方向）と直角に割れが発生した。（b）の条件で加工速度を  $0.2\text{ mm/min}$  にすると、この割れは発生しなかったが、ステライト系などの硬質金属系結合材では加工速度を  $0.1\text{ mm/min}$  またはそれ以下にしないとなくならなかった。

上記実施例において、被覆層10をX線回折で測定した結果、主な結晶はTiC、TiN（一部Ti<sub>3</sub>N）とマトリックスの金属系であり、反応でTiN系の生成が見られた。一方、表面被覆層内のマトリックスの硬さは、TiC 70%、ステンレス粉30%でHV<sub>0.05</sub> 250～320に対し、第三元素を加えた表面硬さはHV<sub>0.05</sub> 320～400である。又、加工速度も前述のように無添加の約2倍の速度（即ち約1/2のエネルギー入熱量）となり、金属部材の変形もなかった。なお、被覆層断面のマトリックスの硬さは、被覆層の厚さ400～500μmのとき、表層20～30μmがとくに高く、中ほど低かった。

一方、ステライト系金属結合材をステンレス粉に変えて、安定クラディング域である加工速度

0.1μ/minとすると、硬さはHVで350〜で母材より低い。これは、入熱の増加で金属部材の希釈率が増えたためである。又、上記被覆の覆動による耐摩耗を調べた結果、第三元素を添加した方が優れていた。

なお、上記実施例では第三元素にTiを用いたが、窒素ガスと反応しやすいZr、Hf、Crなどでもよく、更にこれらの合金でも、これらとNiとの混合物でもよい。

上記の実施例の他に、12Cr〜13Cr系を主体とした材料などにも本発明を適用できる。

因みに12Cr鋼からなるタービン翼で、最も磨耗しやすい右端を保護するため、重量比でTiC 70%、SUS316L粉30%に対し、Ti粉を30%添加した結果、特にスケールエロージョンに耐蝕性を示した。

又、厚い被覆層をつくるときには、被覆層表面に更に被覆層形成方法を繰り返すことででき、所要の厚みを得ることもできる。

〔発明の効果〕

以上、本発明によれば、金属部材表面に炭化物

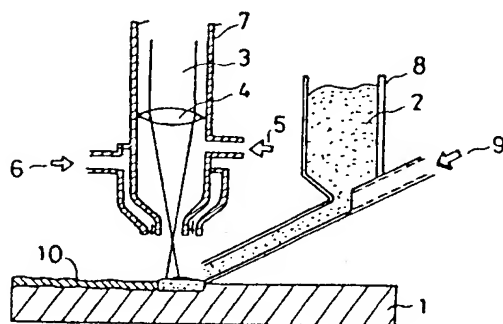
と金属系結合材および窒化物生を混合した被覆材料を添加し、レーザー光を照射することで被覆層内のマトリックス中にあらかじめ配合した炭化物粒子の他、微細な窒化生成物を均一に分散させることができ、また、マトリックスを形成する金属結合材自体は比較的延性に富む材料でありながら、マトリックス中に生成した窒化物で自体の硬度が上がり、耐摩耗性も上がる。

更に、金属系結合材自体の亀裂感受性が低いので、少ない入熱量で済み、生産性が上がり、入熱量の減少で変形も減らすことのできる炭化物のレーザー肉盛り方法を得ることができた。

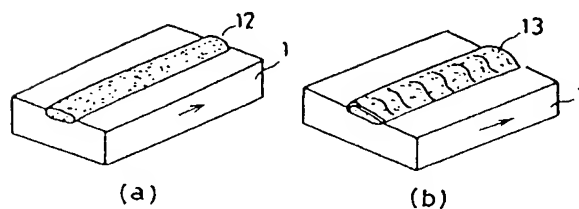
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の炭化物のレーザー肉盛り方法の一実施例を示す説明図。第2図は本発明の炭化物のレーザー肉盛り方法で形成された炭化物肉盛り層を示す斜視図である。

- |         |        |
|---------|--------|
| 1…金属母材  | 2…混合粉  |
| 3…レーザー光 | 6…反応ガス |
| 10…被覆層  |        |



第 1 図



第 2 図